

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-184928

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

-----  
(51)Int.Cl. F21V 8/00

G02B 6/00

G02F 1/13357

-----  
(21)Application number : 11-375192 (71)Applicant : MINEBEA CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1999 (72)Inventor : SUZUKI SHINGO  
TOYODA KOICHI

-----  
(54) PLANE ILLUMINATION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plate illumination apparatus that can efficiently utilize the light emitted from a point light source with prevention of a short circuit.

SOLUTION: A cover part 20 is arranged on the FPC 9, which covers a point light source 8 and insulates the surroundings electrically. Even though metallic frame is arranged near the point light source 8, the point light source 8 can surely prevent itself from short circuiting with the metallic frame. By covering the point light source 8 with cover part 20, the leakage light from the point light source 8 can be restricted to the minimum, and an efficient utilization of emitting light from the point light source 8 can be attained.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 01.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3787753

[Date of registration] 07.04.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the field-like lighting system which has arranged the straight side-like

light source near the side edge side of the transparence substrate which consists of a translucency ingredient The transparent material which consists said light source of a transparent material of the shape of a straight line by which contiguity arrangement is carried out at least in accordance with the whole surface among the side edge sides of said transparence substrate, It constitutes. the punctiform light source which is arranged among the both ends of this transparent material at least at one side, and is mounted in a flexible printed circuit board -- since -- said flexible printed circuit board the substrate body which lays said punctiform light source, and the cover section which is installed from this substrate body, covers the terminal area said punctiform light source and near [ said ] the punctiform light source, and insulates with a perimeter electrically -- since -- the field-like lighting system characterized by becoming.

[Claim 2] Said cover section is a field-like lighting system according to claim 1 characterized by being bent and installed to a substrate body.

[Claim 3] Said cover section is a field-like lighting system according to claim 1 or 2 characterized by having the bending section.

[Claim 4] Said cover section is a field-like lighting system according to claim 2 or 3 characterized by having bent to the inside, having avoided the part and preparing the reinforcement film.

[Claim 5] Said reinforcement film is a field-like lighting system according to claim 4 characterized by being thermally conductive high ingredients, such as copper foil.

[Claim 6] Said reinforcement film is a field-like lighting system according to claim 4 characterized by being an ingredient with low transparency.

[Claim 7] It is a field-like lighting system given in either from claim 2 characterized by removing a cover coat about a bending part to claim 6.

[Claim 8] A field-like lighting system given in either from claim 1 characterized by to have the frame which covers said light source, and is prolonged between said parts near the side edge side in said transparence substrate, and fixes said transparence substrate, to have established the punctiform light source stowage which contains the punctiform light source arrangement part which arranges the punctiform light source in said flexible printed circuit board in the edge of this frame, and to establish the positioning device position said flexible printed circuit board into said punctiform light source arrangement part to claim 7.

[Claim 9] It has the frame which covers said light source, and is prolonged between said parts near the side edge side in said transparence substrate, and fixes said transparence substrate. In the edge of this frame The punctiform light source stowage

which contains the punctiform light source arrangement part which arranges the punctiform light source in said flexible printed circuit board is prepared. A field-like lighting system given in either from claim 1 characterized by establishing the omission prevention device in which the omission from said punctiform light source stowage of a flexible printed circuit board is prevented into said punctiform light source arrangement part to claim 7.

[Claim 10] It has the frame which covers said light source, and is prolonged between said parts near the side edge side in said transparence substrate, and fixes said transparence substrate. In the edge of this frame The punctiform light source stowage which contains the punctiform light source arrangement part which arranges the punctiform light source in said flexible printed circuit board is prepared. Into said punctiform light source arrangement part A field-like lighting system given in either from claim 1 characterized by establishing the positioning omission prevention unification device in which position said flexible printed circuit board, and the omission from said punctiform light source stowage of said flexible printed circuit board is prevented to claim 7.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is especially used as a lighting means of a liquid

crystal display about the field-like lighting system used for lighting means, such as a signboard and various reflective mold displays.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the liquid crystal display which operates with a low power has the descriptions, such as a thin shape and a light weight, the need as a display centering on a computer application is mainly growing. Since the liquid crystal which is the configuration member of a liquid crystal display does not emit light itself, the lighting means for observing an image unlike luminescence mold components, such as the Braun tube, is required for it. Especially, in the demand of thin-shape-izing in recent years, the field-like lighting system of a sheet metal-like side light method (light guide plate method) is used as a lighting means for irradiating a liquid crystal display in many cases.

[0003] There are some which are shown in drawing 9 thru/or drawing 12 as an example of the field-like lighting system of such a side light method. In drawing 9 thru/or drawing 11 , the profile configuration of this field-like lighting system 1 is carried out from the transparence substrate 2 which consists of a translucency ingredient, and the light source 4 of the shape of straight side which was made to approach the 1 side-edge side 3 of the transparence substrate 2, and has been arranged. A liquid crystal panel 5 is arranged at the inferior-surface-of-tongue side of the transparence substrate 2, and this field-like lighting system 1 is used as supplemental lighting of that liquid crystal panel 5. Moreover, as the field-like lighting system 1 and a liquid crystal panel 5 are covered, it has the box-like metal frame 6.

[0004] The transparence substrate 2 is formed in the so-called wedge with which the board thickness becomes thin gradually as it keeps away from said 1 side-edge side 3. the punctiform light source 8 which the light source 4 meets end section 7a of the transparent material 7 which consists of a long tabular transparent material of the triangle by which contiguity arrangement is carried out along the 1 side-edge side 3 of the transparence substrate 2, and a transparent material 7, is arranged, and is mounted in a flexible printed circuit board (henceforth FPC) 9 -- since -- the profile configuration is carried out.

[0005] Moreover, to 1st page 7of transparent material b, field (2nd page of transparent material) 7c which counters field (1st page of transparent material) 7b which attends the transparence substrate 2 in a transparent material 7 carries out a plane view inclination, and is formed. In spite of forming an optical-path conversion means 10 by which a cross-section configuration consists of slot 10a of an abbreviation triangle, and flat part 10b formed between these slot 10a in transparent material 2nd page 7c

and arranging the punctiform light source 8 at end section 7a, the beam of light which carried out incidence is made to be emitted to homogeneity in 1st page 7 of transparent material b from end section 7a of a transparent material 7.

[0006] The whole surface of the transparence substrate 2 (on drawing 11 .) Hereafter, it is called a top face. The light reflex pattern 12 is formed in 11, and he is trying for brightness to become homogeneity mostly also in which location of the transparence substrate 2, without being influenced from a transparent material 7 to distance.

[0007] Together with the punctiform light source 8, the chip 13 is arranged at FPC9, and the terminal (chip terminal) 14 is connected to copper foil 15 (conductor section) by solder. It is the solder fillet 16 which was shown in the shape of a grid among drawing 10 .

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, with the conventional technique shown in drawing 9 thru/or drawing 11 mentioned above, since the chip terminal 14 and solder fillet 16 grade approach the metal frame 6 and are arranged, there is a possibility that connecting too hastily in the part concerned may happen. Moreover, the light from the punctiform light source 8 is wanted to carry out incidence to a transparent material 7 efficiently. However, with the conventional technique mentioned above, since the punctiform light source 8 is arranged where abbreviation exposure is carried out, as shown, for example in drawing 12 , Light L cannot meet outside leakage, its part, and the request mentioned above from the perimeter of the punctiform light source 8. Moreover, about FPC9, to be able to aim at being positioned good and omission prevention is desired at the time of with a group.

[0009] This invention aims at offering the field-like lighting system which can be made in view of the above-mentioned situation, and can aim at short circuit prevention, and can aim at a deployment of the discharge light from the punctiform light source. Other purposes of this invention are to offer the field-like lighting system which can perform appropriately positioning and omission prevention of a flexible printed circuit board.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the field-like lighting system which has arranged the straight side-like light source near the side edge side of the transparence substrate with which invention according to claim 1 consists of a translucency ingredient The transparent material which consists said light source of a transparent material of the shape of a straight line by which contiguity arrangement is carried out at least in accordance with the whole surface among the side edge sides of said transparence substrate, It constitutes. the punctiform light source which is arranged

among the both ends of this transparent material at least at one side, and is mounted in a flexible printed circuit board -- since -- said flexible printed circuit board the substrate body which lays said punctiform light source, and the cover section which is installed from this substrate body, covers the terminal area said punctiform light source and near [ said ] the punctiform light source, and insulates with a perimeter electrically -- since -- it is characterized by becoming. Invention according to claim 2 is characterized by bending and installing said cover section to a substrate body in a configuration according to claim 1. Said cover section is characterized by equipping invention according to claim 3 with the bending section in a configuration according to claim 1 or 2. Invention according to claim 4 is characterized by having bent said cover section to the inside, having avoided the part, and preparing the reinforcement film in a configuration according to claim 2 or 3. Invention according to claim 5 is characterized by said reinforcement film being thermally conductive high ingredients, such as copper foil, in a configuration according to claim 4. Invention according to claim 6 is characterized by said reinforcement film being an ingredient with low transparency in a configuration according to claim 4. Invention according to claim 7 is characterized by removing a cover coat from claim 2 about a bending part in a configuration given in either to claim 6.

[0011] Invention according to claim 8 is set in a configuration given in either from claim 1 to claim 7. It has the frame which covers said light source, and is prolonged between said parts near the side edge side in said transparence substrate, and fixes said transparence substrate. In the edge of this frame It is characterized by having prepared the punctiform light source stowage which contains the punctiform light source arrangement part which arranges the punctiform light source in said flexible printed circuit board, and establishing the positioning device in which said flexible printed circuit board is positioned into said punctiform light source arrangement part.

[0012] Invention according to claim 9 is set in a configuration given in either from claim 1 to claim 7. It has the frame which covers said light source, and is prolonged between said parts near the side edge side in said transparence substrate, and fixes said transparence substrate. In the edge of this frame It is characterized by having prepared the punctiform light source stowage which contains the punctiform light source arrangement part which arranges the punctiform light source in said flexible printed circuit board, and establishing the omission prevention device in which the omission from said punctiform light source stowage of a flexible printed circuit board is prevented into said punctiform light source arrangement part.

[0013] Invention according to claim 10 is set in a configuration given in either from

claim 1 to claim 7. It has the frame which covers said light source, and is prolonged between said parts near the side edge side in said transparence substrate, and fixes said transparence substrate. In the edge of this frame The punctiform light source stowage which contains the punctiform light source arrangement part which arranges the punctiform light source in said flexible printed circuit board is prepared. It is characterized by establishing the positioning omission prevention unification device in which position said flexible printed circuit board into said punctiform light source arrangement part, and the omission from said punctiform light source stowage of said flexible printed circuit board is prevented into it.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Field-like lighting-system 1A of the gestalt of the 1st operation of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 3 . In addition, the sign same about drawing 9 thru/or a part equivalent to drawing 12 , and a member is attached, and the explanation is omitted suitably. the light source 4 of the shape of straight side which this field-like lighting-system 1A was made to approach the 1 side-edge side 3 of the transparence substrate 2 which consists of a translucency ingredient, and the transparence substrate 2, and has been arranged -- since -- the profile configuration is carried out. This field-like lighting-system 1A is used as supplemental lighting of the liquid crystal panel 5 arranged to the inferior-surface-of-tongue side of the transparence substrate 2. The transparence substrate 2 is formed in the so-called wedge with which the board thickness becomes thin gradually as it keeps away from said 1 side-edge side 3.

[0015] The whole surface of the transparence substrate 2 (on drawing 1 .) Hereafter, it is called a top face. The light reflex pattern 12 (refer to drawing 4 ) is formed in 11. So that brightness may become homogeneity mostly also in which location of the transparence substrate 2, without the light reflex pattern's 12 consisting of flat parts 18 which adjoin many the slots 17 and slots 17 of cross-section configuration about 3 square shapes, and being influenced from a transparent material 7 to distance The ratio of the width of face (occupancy area) of the slot 17 to the width of face (occupancy area) of a flat part 18 is set up so that it may become large gradually, as it keeps away from the 1 side-edge side 3 of the transparence substrate 2. Since the slot 17 of the light reflex pattern 12 formed in the transparence substrate 2 is very detailed, it cannot be visually checked in observation of a screen.

[0016] the punctiform light source 8 which consists of light emitting diode which the light source 4 meets the end section of the transparent material 7 which consists of a long tabular transparent material by which contiguity arrangement is carried out along

the 1 side-edge side 3 of the transparence substrate 2, and a transparent material 7, is arranged, and is mounted in FPC9 -- since -- the profile configuration is carried out. [0017] In spite of forming the optical-path conversion means 10 in field (2nd page of transparent material) 7c which counters field (1st page of transparent material) 7b which attends the transparence substrate 2 in a transparent material 7 and arranging the punctiform light source 8 at end section 7a, the beam of light which carried out incidence is made to be emitted to homogeneity in 1st page 7of transparent material b from end section 7a of a transparent material 7.

[0018] The profile configuration of FPC9 is carried out from the part (substrate body) 20 of the rectangle which laid the chip 13 (refer to drawing 10 ) prepared the punctiform light source 8 and near this punctiform light source 8, and the cover section 20 which is installed from the substrate body 20, covers the punctiform light source 8, a chip 13, the chip terminal 14, and the solder fillet 16 (terminal area near the punctiform light source), and insulates with a perimeter electrically. The surface part 22 of the rectangle which bends and the cover section 20 connects [ body / 20 / substrate ] so that it may intersect perpendicularly (the bending part concerned is called substrate body side bending section 21.) (the 1st surface part), It is bent so that it may intersect perpendicularly with the 1st surface part 22 (the bending part concerned is covered and it is called the 1st bending section 23 of circles.). It is installed in the direction which is connected, covers from the surface part (the 2nd surface part) 24 of the rectangle formed in parallel with the substrate body 20, and the 1st surface part 22, and intersects perpendicularly with the 1st bending section 23 of circles, and is bent (the bending part concerned is covered and it is called the 2nd bending section 25 of circles.). the rectangular surface part (the 3rd surface part) 26 -- since -- the profile configuration is carried out.

[0019] The punctiform light source 8 and the chip 13 grade which were laid in the substrate body 20 are contained by the space section 27 formed of the substrate body 20 and the 1st, 2nd, and 3rd surface part 22, 24, and 26. The side which counters the 1st surface part 22 is carrying out opening (it is called the 1st opening 28.) of the space section 27, end section 7a of a transparent material 7 is made to face this 1st opening 28, the punctiform light source 8 and FPC9 are arranged, and the light from the punctiform light source 8 carries out incidence of it to a transparent material 7. In addition, opening which counters the 3rd surface part 26 in the cover section 20 is called 2nd opening 29. 15 show the copper foil with which FPC9 is equipped among drawing 2 and drawing 3 . With the gestalt of this operation, from the substrate body 20 to the 1st surface part 22, copper foil 15 is prolonged, and is prepared, and the

copper foil 15 of the 1st surface part 22 is connected with the chip 13 grade.

[0020] The 2nd surface part 24 has formed the copper foil 32 (the reinforcement film, dummy pattern) for reinforcement of an abbreviation rectangle in the side section 30 which intersects perpendicularly with the 1st bending section 23 of cover circles in that inside part (space section 27 side), and this 1st bending section 23 of cover circles, and the part except 31 sides. Moreover, the 3rd surface part 26 as well as the 2nd surface part 24 has formed the copper foil 32 (the reinforcement film, dummy pattern) for reinforcement of an abbreviation rectangle in the side section 33 which intersects perpendicularly with the 2nd bending section 25 of cover circles in that inside part (space section 27 side), and this 2nd bending section 25 of cover circles, and the part except 34 sides. Moreover, the cover coat (sign abbreviation) was removed in said substrate body side bending section 21 and the 1st and 2nd bending sections 23 and 25 of cover circles.

[0021] With the gestalt of the 1st operation constituted as mentioned above Since the cover section 20 covers the punctiform light source 8, a chip 13, and its chip terminal 14 (terminal area near the punctiform light source) and insulates with a perimeter electrically Even if it approaches the punctiform light source 8 and the metal frame 6 (refer to drawing 10 ) is arranged, what the above-mentioned each part material (the punctiform light source 8, a chip 13, the chip terminal 14, and solder fillet 16) connects with the metal frame 6 too hastily will be prevented certainly. Moreover, the cover section 20 is enabled to stop the leakage light from the part and the punctiform light source 8 for the perimeter of the punctiform light source 8 by that of a wrap to the minimum, as a result a deployment of the discharge light from the punctiform light source 8 can be aimed at.

[0022] The copper foil 32 for reinforcement is formed in the 2nd surface part 24 and the 3rd surface part 26, and assembly precision can also be raised, while the 2nd surface part 24 and the 3rd surface part 26 will have the rigidity of predetermined magnitude, come to be easily bent in the 1st bending section 23 of cover circles, and the 2nd bending section 25 of cover circles and can aim at improvement in workability. in this case -- since the cover coat is removed in the 1st and 2nd bending sections 23 and 25 of cover circles and the rigidity of the 1st and 2nd bending sections 23 and 25 of cover circles falls -- that part -- bending -- being easy -- as a result, workability and assembly precision can be improved further.

[0023] By having formed the copper foil 32 for reinforcement in the 2nd surface part 24 and the 3rd surface part 26, the heat transfer nature of the 2nd surface part 24 and the 3rd surface part 26 improves, heat dissipation nature becomes good, the

temperature rise in space is prevented, and the specification conditions of punctiform light source 8 grade can be eased.

[0024] Furthermore, by having formed the copper foil 32 for reinforcement in the 2nd surface part 24 and the 3rd surface part 26 prevention of a leakage light become possible to reflect light efficiently by the copper foil 32 for reinforcement, and according to the 2nd surface part 24 and the 3rd surface part 26 (cover section 20) -- in addition Incidence of the light from the punctiform light source 8 can be efficiently carried out to a transparent material 7, and a deployment of the discharge light from the punctiform light source 8 can be raised further. In addition, with the gestalt of the 1st operation of the above, although the reinforcement film made the example the case where it was copper foil (copper foil 32 for reinforcement), it may replace with this and other thermally conductive high ingredients may be used. Moreover, with the gestalt of the 1st operation, although the reinforcement film is copper foil (copper foil 32 for reinforcement) and serves as an ingredient with low transparency, it may replace with this and other ingredients with low transparency may be used.

[0025] Next, the gestalt of the 2nd operation of this invention is explained with reference to drawing 1 thru/or drawing 3 , and drawing 12 based on drawing 4 thru/or drawing 8 . With the gestalt of this 2nd operation, having the frame 35 constituted as follows mainly differs from having installed in the 3rd surface part 26 of the cover section 20, and having formed the installation section 36 (a positioning omission prevention unification device, a positioning device, omission prevention device). In addition, although it replaced with the long tabular transparent material 7 of the triangle of the gestalt of said 1st operation and the rectangular long tabular transparent material 7 is formed with the gestalt of this 2nd operation, it replaces with this transparent material 7, and you may make it use a triangular long tabular transparent material.

[0026] The optical-path conversion means 10 is formed in the field (transparent material 1st page 7b) which counters the field (transparent material 1st page 7b) which attends the transparence substrate 2 in a transparent material 7. The optical-path conversion means 10 consists of flat part 10b by which a cross-section configuration is formed between slot 10a of an abbreviation triangle, and this slot 10a. And when reflected by slot 10a, the quantity of light of the beam of light which advances and reflects the transparent material 7 interior by 2nd page 7of transparent material c which is easy to advance almost at right angles to 1st page 7of transparent material b; penetrates 1st page 7of transparent material b as compared with the case where it reflects by flat part 10b, and advances into the transparence substrate 2 as a

result by the inclined plane (illustration abbreviation) which forms slot 10a increases. Therefore, the ratio of the width of face (occupancy area) of slot 10a to the width of face (occupancy area) of flat part 10b is set up so that it may become large gradually, as it keeps away from end section 7a of a transparent material 7. In spite of forming in consideration of the balance of the distance from the punctiform light source 8, and the occupancy area of slot 10a and arranging the punctiform light source 8 at end section 7a at this time, the beam of light is made to be emitted to homogeneity in 1st page 7 of transparent material b.

[0027] In order to change concretely the ratio of the occupancy area of slot 10a and flat part 10b as mentioned above, the optical-path conversion means 10 of the gestalt of this operation fixed spacing (pitch) with slot 10a which adjoins slot 10a of 1, and it has set it up so that the slitting depth of slot 10a may become large gradually as it keeps away from the punctiform light source 8. In addition, although not illustrated, the slitting depth of slot 10a is fixed, and it forms spacing (pitch) which forms slot 10a so that it may become narrow gradually, and you may make it change the ratio of the occupancy area of slot 10a and flat part 10b.

[0028] The frame 37 made from under exclusive contract [ of the cross sectional view which covers perimeters of a longitudinal direction other than 1st page 7 of transparent material b of said transparent material 7 [the field (7d of the 3rd page of transparent materials, transparent material 4th page 7e) which it intersects perpendicularly and is connected / c / transparent material 1st page 7b and / 2nd page 7 of transparent material /], and is prolonged to partial (henceforth transparence substrate base) 2a by the side of the 1 side-edge side 3 of the transparence substrate 2, and an abbreviation KO typeface ] is formed.

[0029] A frame 37 is opposite Itabe (opposite Itabe who meets the 7d of the 3rd page transparent materials is called 1st pair back board 38) who meets 7d of the 3rd page of transparent materials of said transparent material 7, and 4th page 7 of transparent material e, respectively. opposite Itabe who meets 4th page 7 of transparent material e is called 2nd pair back board 39. the frame body 40 an abbreviation rectangular cross is carried out [ frame ] and it connects [ frame ] to the 1st and the 2nd pair back boards 38 and 39 -- since -- the profile configuration is carried out. the die-length dimension from the 1st pair back board 38 to the 2nd pair back board 39 -- the height dimension of the 3rd surface part 26 of the cover section 20 -- comparing -- some -- an amount -- it is set up greatly.

[0030] It is extended (the section concerned is called 1st extension 41.), and the 2nd pair back board 39 is extended with a level difference 42 at the end section side of a

frame 37 (the section concerned is called 2nd extension 43.), and the tip side of the 1st and 2nd extension 41 and 43 is connected [ side / of a frame 37 / end section ] for the 1st pair back board 38 by the end plate 44. Said 1st and 2nd extension 41 and 43 and end plate 44 contain the part (punctiform light source arrangement part) 45 in which the substrate body 20 and the cover section 20 in FPC9 were formed, and constitute the punctiform light source stowage 46 by these. The 3rd surface part 26 of said cover section 20 is installed, and forms said installation section 36. The installation section 36 is inserted between the frame body 40 and a transparent material 7, when the punctiform light source arrangement part 45 is contained by the punctiform light source stowage 46 and attached.

[0031] As mentioned above, even if force which the punctiform light source arrangement part 45 contained by the punctiform light source stowage 46 escapes from the 2nd opening 29 with the gestalt of the 2nd constituted operation, and comes out acts on FPC9, the installation section 36 of the 3rd surface part 26 is stopped by the transparent material 7. For this reason, what FPC9 falls out by the installation section 36, and comes out can be prevented certainly. In addition, even if such omission prevention of FPC9 makes the height dimension of the installation section 36 small, it can be achieved (even if it makes it the shape for example, of a shaft).

[0032] The die-length dimension from the 1st pair back board 38 to the 2nd pair back board 39 compares with the height dimension of the installation section 36 (the 3rd surface part 26). A little Moreover, an amount, Are set up greatly, and since there are few clearances between the 1st pair back board 38 and the installation section 36 and clearances between the 2nd pair back board 39 and the installation section 36 It can stop that FPC9 rotates in the direction of arrow-head R of drawing 7 , as a result positioning of FPC9 can be ensured [ easily and ]. Namely, although FPC9 was not easy to shake in the direction of arrow-head R, and to position since the fitting margin of FPC9 was given to the punctiform light source stowage 46 when not forming the installation section 36 in the 3rd surface part 26, as shown in drawing 13 According to the gestalt of \*\*\*\* 2 operation, as the trouble (shakiness of FPC9) which the thing of drawing 13 has and which was mentioned above is not caused and being mentioned above, the positioning can be achieved easily and certainly. In addition, positioning of FPC9 which was mentioned above can be achieved by forming the installation section (illustration abbreviation) in the 2nd surface part 24 like said installation section 36.

[0033] Moreover, with the gestalt of \*\*\*\* 2 operation, since the positioning function of FPC9 mentioned above and both the functions of an omission prevention function are achieved by the 1 installation section 36, as compared with the case where each

function is performed by the separate member, a configuration becomes simple and assemblability and productivity can be improved.

[0034] Although the frame 37 made the example the case where frame 37 the very thing had a light reflex function, you may make it the frame which prepares separately the light reflex member which has a light reflex function used for it with the gestalt of the above-mentioned implementation.

[0035] Acrylic resin is [ that the material of a transparent material 7 should just be matter which passes light efficiently ] most suitable from its translucency and workability. In addition, it replaces with this and the transparency resin of various thermoplasticity, such as vinyl chloride resin, polycarbonate resin, olefin system resin, and styrene resin, etc. is usable. Moreover, inorganic transparent materials, such as thermosetting transparency resin, such as an epoxy resin and allyl compound diethylene glycol carbonate resin, and various glass ingredients, are also applicable depending on the case.

[0036] Although the production approach of a transparent material 7 can apply the various fabricating methods, such as cutting, direct machining with a grinding process or the cast method, heat compression moulding technique, an extrusion-molding method, and an injection-molding method, from the point of productivity, the injection-molding method using a resin ingredient is most suitable.

[0037]

[Effect of the Invention] Since according to claim 1 thru/or invention according to claim 7 the cover section covers and a conductive part on the staff is electrically insulated with a perimeter, also when a flexible printed circuit board is approached and it arranges a metal frame etc., short circuit prevention can be achieved certainly. While according to invention according to claim 8 having prepared the positioning device in the punctiform light source arrangement part of a flexible printed circuit board and being able to position a flexible printed circuit board easily, as compared with the case where a member separate as a positioning device is prepared, the number of components is lessened and a configuration can be simplified. While according to invention according to claim 9 escaping into the punctiform light source arrangement part of a flexible printed circuit board, having established the prevention device and being able to perform omission prevention of a flexible printed circuit board easily, as compared with the case where a member separate as an omission prevention device is prepared, the number of components is lessened and a configuration can be simplified. Since according to invention according to claim 10 a positioning omission prevention unification device is prepared in the punctiform light

source arrangement part of a flexible printed circuit board and omission prevention and positioning of a flexible printed circuit board are performed, by performing omission prevention and positioning by the same member, the number of components decreases further and can simplify the part and a configuration.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing typically the field-like lighting system of the gestalt of the 1st operation of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing FPC of drawing 1 , and the cover section.

[Drawing 3] It is the development view showing the condition before bending and forming the cover section of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the decomposition perspective view showing the field-like lighting system of the gestalt of the 2nd operation of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view showing the field-like lighting system of drawing 4 .

[Drawing 6] It is the perspective view showing the cover section and the installation section of drawing 4 .

[Drawing 7] It is the sectional view showing the cover section and the installation section of drawing 4 .

[Drawing 8] It is the development view showing the condition before bending and forming the cover section of drawing 4 .

[Drawing 9] It is the decomposition perspective view showing an example of the conventional field-like lighting system.

[Drawing 10] It is the sectional view showing typically arrangement conditions, such as the punctiform light source over FPC of drawing 9 .

[Drawing 11] It is the perspective view showing the field-like lighting system of drawing 9 .

[Drawing 12] It is drawing showing typically generating of the leakage light by the field-like lighting system of drawing 9 .

[Drawing 13] It is a sectional view for explaining the effectiveness of the gestalt of the 2nd operation of drawing 4 .

[Description of Notations]

1A Field-like lighting system

8 Punctiform Light Source

9 FPC

20 Cover Section

36 Installation Section

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-184928  
(P2001-184928A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 3 8 6 0 1 D 2 H 0 9 1
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-375192

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72) 発明者 鈴木 信吾

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社浜松製作所内

(72) 発明者 豊田 耕一

静岡県磐田郡浅羽町浅名1743-1 ミネベア株式会社浜松製作所内

(74) 代理人 100068618

弁理士 蓼 経夫 (外3名)

Fターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06

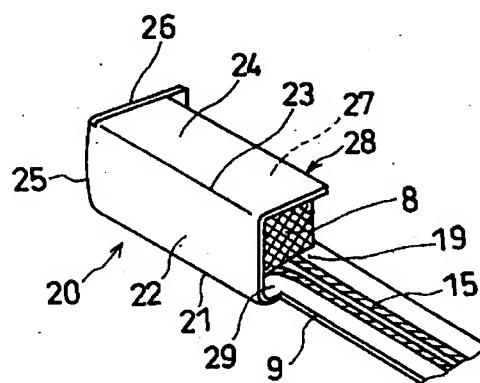
2H091 FA23Z FA41Z FB02

(54) 【発明の名称】 面状照明装置

(57) 【要約】

【課題】 短絡防止が図れ、かつ点状光源からの発射光の有効利用を図ることができる面状照明装置を提供する。

【解決手段】 F P C 9 に点状光源 8 を覆って周囲と電氣的に絶縁する覆い部 2 0 を設けた。仮に点状光源 8 に近接して金属製のフレームが配置されても、点状光源 8 が金属製のフレームと短絡するようなことを確実に防止することになる。覆い部 2 0 が点状光源 8 の周囲を覆うので、点状光源 8 からの漏れ光を最小限に抑えることができる。点状光源 8 からの発射光の有効利用を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性材料からなる透明基板の側端面付近に長手状の光源を配置した面状照明装置において、前記光源を、前記透明基板の側端面のうち少なくとも一面に沿って近接配置される直線状の透明材料からなる導光体と、該導光体の両端部のうち少なくとも一方に配置され、かつフレキシブルプリント基板に実装される点状光源と、から構成し、前記フレキシブルプリント基板は、前記点状光源を載置する基板本体と、該基板本体から延設されて前記点状光源及び前記点状光源近傍の端子部を覆って周囲と電氣的に絶縁する覆い部と、からなることを特徴とする面状照明装置。

【請求項2】 前記覆い部は、基板本体に対して折り曲げて延設されたことを特徴とする請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項3】 前記覆い部は、折り曲げ部を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の面状照明装置。

【請求項4】 前記覆い部は、その内側に折り曲げ部分を避けて補強膜を設けたことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の面状照明装置。

【請求項5】 前記補強膜は銅箔などの熱伝導性の高い材料であることを特徴とする請求項4に記載の面状照明装置。

【請求項6】 前記補強膜は透明性の低い材料であることを特徴とする請求項4に記載の面状照明装置。

【請求項7】 折り曲げ部分についてはカバーコートを除去したことを特徴とする請求項2から請求項6までのいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項8】 前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行う位置決め機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項9】 前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分にフレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する抜け防止機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項10】 前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状

光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に、前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行いかつ前記フレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する位置決め抜け防止一体化機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、看板や各種反射型表示装置等の照明手段に用いられる面状照明装置に関するものであり、特に、液晶表示装置の照明手段として用いられるものである。

## 【0002】

【従来の技術】低消費電力で動作する液晶表示装置は、薄型、軽量等の特徴があるので、主にコンピュータ用途を中心とした表示装置としての需要が増大している。液晶表示装置の構成部材である液晶は、自ら発光しないため、ブラウン管等の発光型素子と異なり、画像を観察するための照明手段が必要である。特に、近年の薄型化の要求の中では、液晶表示装置を照射するための照明手段として、薄板状のサイドライト方式（導光板方式）の面状照明装置を使用することが多い。

【0003】このようなサイドライト方式の面状照明装置の一例として図9ないし図12に示すものがある。図9ないし図11において、この面状照明装置1は、透光性材料からなる透明基板2と、透明基板2の一側端面3に近接させて配置された長手状の光源4とから大略構成されている。透明基板2の下面側に液晶パネル5が配置され、この面状照明装置1は、その液晶パネル5の補助照明として用いられるようになっている。また、面状照明装置1及び液晶パネル5を覆うようにして、箱状の金属フレーム6が備えられている。

【0004】透明基板2は、前記一側端面3から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形に形成されている。光源4は、透明基板2の一側端面3に沿って近接配置される三角形の長板状の透明材料からなる導光体7と、導光体7の一端部7aに対面して配置され、フレキシブルプリント基板（以下、FPCという。）9に実装される点状光源8と、から大略構成されている。

【0005】また、導光体7における透明基板2に臨む面（導光体第1面）7bに対向する面（導光体第2面）7cは、導光体第1面7bに対して平面視傾斜して形成されている。導光体第2面7cには、断面形状が略三角形の溝部10aと、該溝部10aの間に形成される平坦部10bとからなる光路変換手段10が設けられており、点状光源8が一端部7aに配置されているにも関わらず、導光体7の一端部7aから入射した光線が導光体第1面7bにおいて均一に放射されるようにしている。

【0006】透明基板2の一面（図11上側。以下、上

面という。) 11には、光反射パターン12が形成されており、導光体7からの距離に左右されことなく透明基板2の何れの位置においても明るさがほぼ均一になるようにしている。

【0007】FPC9には、点状光源8に並んでチップ部品13が配置されており、その端子(チップ端子)14が半田により銅箔15(導体部)に接続されている。図10中、格子状に示したものは半田フィレット16である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した図9ないし図11に示す従来技術では、チップ端子14及び半田フィレット16等が金属フレーム6に近接して配置されるため、当該部分で短絡することが起こる虞がある。また、点状光源8からの光が導光体7に効率よく入射することが望まれている。しかしながら、上述した従来技術では、点状光源8は略露出した状態で配置されているので、例えば図12に示すように点状光源8の周囲から外部に光Lが漏れ、その分、上述した要望に応え得るものになっていなかった。また、FPC9について

は、組付時に良好に位置決めされること及び脱落防止が図れることが望まれている。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、短絡防止が図れ、かつ点状光源からの発射光の有効利用を図ることができる面状照明装置を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、フレキシブルプリント基板の位置決め及び脱落防止を適切に行える面状照明装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、透光性材料からなる透明基板の側端面付近に長手状の光源を配置した面状照明装置において、前記光源を、前記透明基板の側端面のうち少なくとも一面に沿って近接配置される直線状の透明材料からなる導光体と、該導光体の両端部のうち少なくとも一方に配置され、かつフレキシブルプリント基板に実装される点状光源と、から構成し、前記フレキシブルプリント基板は、前記点状光源を載置する基板本体と、該基板本体から延設されて前記点状光源及び前記点状光源近傍の端子部を覆って周囲と電氣的に絶縁する覆い部と、からなることを特徴とする。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成において、前記覆い部は、基板本体に対して折り曲げて延設されたことを特徴とする。請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の構成において、前記覆い部は、折り曲げ部を備えることを特徴とする。請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の構成において、前記覆い部は、その内側に折り曲げ部分を避けて補強膜を設けたことを特徴とする。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の構成において、前記補強膜は銅箔などの熱伝導性の高い材料であることを特徴と

する。請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の構成において、前記補強膜は透明性の低い材料であることを特徴とする。請求項7に記載の発明は、請求項2から請求項6までのいずれかに記載の構成において、折り曲げ部分についてはカバーコート除去したことを特徴とする。

【0011】請求項8に記載の発明は、請求項1から請求項7までのいずれかに記載の構成において、前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行う位置決め機構を設けたことを特徴とする。

【0012】請求項9に記載の発明は、請求項1から請求項7までのいずれかに記載の構成において、前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分にフレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する抜け防止機構を設けたことを特徴とする。

【0013】請求項10に記載の発明は、請求項1から請求項7までのいずれかに記載の構成において、前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に、前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行いつつ前記フレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する位置決め抜け防止一体化機構を設けたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施の形態の面状照明装置1Aを図1ないし図3に基づいて説明する。なお、図9ないし図12と同等の部分、部材については同一の符号を付し、その説明は、適宜、省略する。この面状照明装置1Aは、透光性材料からなる透明基板2と、透明基板2の側端面3に近接させて配置された長手状の光源4と、から大略構成されている。この面状照明装置1Aは、例えば透明基板2の下面側に配置した液晶パネル5の補助照明として用いられるようになっている。透明基板2は、前記側端面3から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形に形成されている。

【0015】透明基板2の一面(図1上側。以下、上面という。)11には、光反射パターン12(図4参照)

が形成されている。光反射パターン 12 は、断面形状ほぼ三角形の多数の溝部 17 及び溝部 17 に隣接する平坦部 18 とで構成され、導光体 7 からの距離に左右されることがなく透明基板 2 の何れの位置においても明るさがほぼ均一になるように、平坦部 18 の幅（占有面積）に対する溝部 17 の幅（占有面積）の比率が、透明基板 2 の一側端面 3 から遠ざかるに従って徐々に大きくなるように設定されている。透明基板 2 に形成される光反射パターン 12 の溝部 17 は、非常に微細であるため、画面の観察においては目視で確認できない。

【0016】光源 4 は、透明基板 2 の一側端面 3 に沿って近接配置される長板状の透明材料からなる導光体 7 と、導光体 7 の一端部に対面して配置され、FPC9 に実装される発光ダイオードからなる点状光源 8 と、から大略構成されている。

【0017】導光体 7 における透明基板 2 に臨む面（導光体第 1 面）7b に対向する面（導光体第 2 面）7c には、光路変換手段 10 が設けられており、点状光源 8 が一端部 7a に配置されているにも関わらず、導光体 7 の一端部 7a から入射した光線が導光体第 1 面 7b において均一に放射されるようにしている。

【0018】FPC9 は、点状光源 8 及びこの点状光源 8 の近傍に設けるチップ部品 13（図 10 参照）を載置した矩形の部分（基板本体）20 と、基板本体 20 から延設されて点状光源 8、チップ部品 13、チップ端子 14 及び半田フィレット 16（点状光源近傍の端子部）を覆って周囲と電氣的に絶縁する覆い部 20 とから大略構成されている。覆い部 20 は、基板本体 20 に直交するように折り曲げられて（当該折り曲げ部分を基板本体側折り曲げ部 21 という。）接続する矩形の面部（第 1 面部）22 と、第 1 面部 22 に直交するように折り曲げられて（当該折り曲げ部分を覆い部内第 1 折り曲げ部 23 という。）接続して、基板本体 20 と平行に形成される矩形の面部（第 2 面部）24 と、第 1 面部 22 から覆い部内第 1 折り曲げ部 23 と直交する方向に延設されて折り曲げられる（当該折り曲げ部分を覆い部内第 2 折り曲げ部 25 という。）矩形の面部（第 3 面部）26 と、から大略構成されている。

【0019】基板本体 20、第 1、第 2、第 3 面部 22、24、26 により形成される空間部 27 には、基板本体 20 に載置された点状光源 8 及びチップ部品 13 等が収納されている。空間部 27 は、第 1 面部 22 に対向する側が開口（第 1 開口部 28 という。）しており、この第 1 開口部 28 を導光体 7 の一端部 7a に臨ませて点状光源 8 及び FPC9 が配置されるようになっており、点状光源 8 からの光が導光体 7 に入射するようになっている。なお、覆い部 20 における第 3 面部 26 に対向する開口部を第 2 開口部 29 という。図 2 及び図 3 中、15 は FPC9 に備えられる銅箔を示す。本実施の形態では、銅箔 15 は、基板本体 20 から第 1 面部 22 まで延

びて設けられており、第 1 面部 22 の銅箔 15 がチップ部品 13 等と接続されている。

【0020】第 2 面部 24 は、その内側部分（空間部 27 側）における、覆い部内第 1 折り曲げ部 23 及びこの覆い部内第 1 折り曲げ部 23 と直交する辺部 30、31 側を除く部分に略矩形の補強用銅箔 32（補強膜、ダミーパターン）を設けている。また、第 2 面部 24 と同様に、第 3 面部 26 は、その内側部分（空間部 27 側）における、覆い部内第 2 折り曲げ部 25 及びこの覆い部内第 2 折り曲げ部 25 と直交する辺部 33、34 側を除く部分に略矩形の補強用銅箔 32（補強膜、ダミーパターン）を設けている。また、前記基板本体側折り曲げ部 21 及び覆い部内第 1、第 2 折り曲げ部 23、25 においてはカバーコート（符号省略）が除去されたものになっている。

【0021】上述したように構成された第 1 実施の形態では、覆い部 20 が点状光源 8、チップ部品 13 及びそのチップ端子 14（点状光源近傍の端子部）を覆って周囲と電氣的に絶縁するので、仮に点状光源 8 に近接して金属フレーム 6（図 10 参照）が配置されても、上記各部材（点状光源 8、チップ部品 13、チップ端子 14 及び半田フィレット 16）が金属フレーム 6 と短絡するようなことを確実に防止することになる。また、覆い部 20 が点状光源 8 の周囲を覆うので、その分、点状光源 8 からの漏れ光を最小限に抑えることが可能になり、ひいては点状光源 8 からの発射光の有効利用を図ることができる。

【0022】第 2 面部 24 及び第 3 面部 26 には補強用銅箔 32 を設けており、第 2 面部 24 及び第 3 面部 26 が所定の大きさの剛性を有することになり、覆い部内第 1 折り曲げ部 23 及び覆い部内第 2 折り曲げ部 25 で容易に折り曲げられるようになり、作業性の向上を図ることができると共に組立精度を向上させることもできる。この場合、覆い部内第 1、第 2 折り曲げ部 23、25 においてはカバーコートが除去されており、覆い部内第 1、第 2 折り曲げ部 23、25 の剛性が低下するので、その分、折り曲げやすくなり、ひいては作業性及び組立精度をさらに向上できることになる。

【0023】第 2 面部 24 及び第 3 面部 26 に補強用銅箔 32 を設けたことにより、第 2 面部 24 及び第 3 面部 26 の熱伝達性が向上して放熱性が良くなり、空間内の温度上昇が防止され、点状光源 8 等の仕様条件を緩和できる。

【0024】さらに、第 2 面部 24 及び第 3 面部 26 に補強用銅箔 32 を設けたことにより、補強用銅箔 32 により光を効率よく反射させることが可能になり、第 2 面部 24 及び第 3 面部 26（覆い部 20）による漏れ光の防止に加えて、点状光源 8 からの光を効率よく導光体 7 に入射することができ、点状光源 8 からの発射光の有効利用をさらに向上させることができる。なお、上記第 1

実施の形態では、補強膜は銅箔（補強用銅箔32）である場合を例にしたが、これに代えて、熱伝導性の高い他の材料を用いてもよい。また、第1実施の形態では、補強膜は銅箔（補強用銅箔32）であり、透明性の低い材料となっているが、これに代えて、透明性の低い他の材料を用いてもよい。

【0025】次に、本発明の第2実施の形態を図4ないし図8に基づき、図1ないし図3及び図12を参照して説明する。この第2実施の形態では、次のように構成したフレーム35を有すること、覆い部20の第3面部26に延設して延設部36（位置決め抜け防止一体化機構、位置決め機構、抜け防止機構）を設けたことが主に異なっている。なお、この第2実施の形態では、前記第1実施の形態の三角形の長板状の導光体7に代えて、矩形的長板状の導光体7を設けているが、この導光体7に代えて、三角形の長板状の導光体を用いるようにしてもよい。

【0026】導光体7における透明基板2に臨む面（導光体第1面7b）に対向する面（導光体第1面7b）には、光路変換手段10が設けられている。光路変換手段10は、断面形状が略三角形の溝部10aと、該溝部10aの間に形成される平坦部10bとから構成されている。そして、導光体7内部を進行し導光体第2面7cで反射する光線は、溝部10aで反射される場合には、溝部10aを形成する傾斜面（図示省略）によって導光体第1面7bにほぼ垂直に進行しやすく、平坦部10bで反射する場合と比較して、導光体第1面7bを透過して結果的に透明基板2内へ進行する光量が多くなる。したがって、平坦部10bの幅（占有面積）に対する溝部10aの幅（占有面積）の比率は、導光体7の一端部7aから遠ざかるに従って徐々に大きくなるように設定されている。このとき、点状光源8からの距離および溝部10aの占有面積のバランスを考慮して形成し、点状光源8が一端部7aに配置されているにも関わらず、光線は導光体第1面7bにおいて均一に放射されるようにしている。

【0027】上述のように溝部10aおよび平坦部10bの占有面積の比率を具体的に变化させるために、本実施の形態の光路変換手段10は、一の溝部10aと隣接する溝部10aとの間隔（ピッチ）を一定にして、溝部10aの切り込み深さが、点状光源8から遠ざかるにしたがって徐々に大きくなるように設定している。なお、図示しないが、溝部10aの切り込み深さは一定にして、溝部10aを形成する間隔（ピッチ）を徐々に狭くなるように形成して、溝部10aおよび平坦部10bの占有面積の比率を变化させるようにしてもよい。

【0028】前記導光体7の導光体第1面7b以外の長手方向周囲〔導光体第1面7b及び導光体第2面7cに直交して接続する面（導光体第3面7d及び導光体第4面7e）〕を覆い、かつ透明基板2の一側端面3側の部

分（以下、透明基板基部という。）2aまで延びる断面視、略コ字形の専属製のフレーム37が設けられている。

【0029】フレーム37は、前記導光体7の導光体第3面7d及び導光体第4面7eにそれぞれ対面する対向板部（導光体第3面7dに対面する対向板部を第1対向板38といい、導光体第4面7eに対面する対向板部を第2対向板39という。）と、第1、第2対向板38、39に対して略直交して接続するフレーム本体40と、から大略構成されている。第1対向板38から第2対向板39までの長さ寸法は、覆い部20の第3面部26の高さ寸法に比して若干量、大きく設定されている。

【0030】第1対向板38はフレーム37の一端部側に延長され（当該部を第1延長部41という。）、また第2対向板39は段差42をもつてフレーム37の一端部側に延長され（当該部を第2延長部43という。）、第1、第2延長部41、43の先端側は端板44により接続されている。前記第1、第2延長部41、43及び端板44は、FPC9における基板本体20及び覆い部20を形成した部分（点状光源配置部分）45を収納するようになっており、これらにより点状光源収納部46を構成している。前記覆い部20の第3面部26は延設されて前記延設部36を形成している。延設部36は、点状光源配置部分45が点状光源収納部46に収納されて組み付けられた際、フレーム本体40と導光体7との間に挿入されるようになっている。

【0031】上述したように構成された第2実施の形態では、点状光源収納部46に収納されている点状光源配置部分45が第2開口部29から抜け出るような力が、FPC9に作用しても、第3面部26の延設部36が導光体7に係止される。このため、延設部36によりFPC9が抜け出るようなことを確実に防止できる。なお、このようなFPC9の抜け防止は、延設部36の高さ寸法を小さくしても（例えば、軸状にしても）果たすことが可能である。

【0032】また、第1対向板38から第2対向板39までの長さ寸法が、延設部36（第3面部26）の高さ寸法に比して若干量、大きく設定されており、第1対向板38と延設部36との間の隙間及び第2対向板39と延設部36との間の隙間が少ないので、FPC9が図7の矢印R方向に回転するようなことを抑えることができ、ひいてはFPC9の位置決めを容易にかつ確実にに行えることになる。すなわち、図13に示すように第3面部26に延設部36を設けない場合には、点状光源収納部46にFPC9のはめ込みマージンを持たせていることから、FPC9は矢印R方向にがたつくことがあり、位置決めすることが容易でなかったが、本第2実施の形態によれば図13のものが有する上述した問題点（FPC9のがたつき）を招くことがなく、上述したようにその位置決めを容易にかつ確実に果たすことができる。な

お、上述したようなF P C 9の位置決めは例えば第2面部24に前記延設部36と同様に延設部(図示省略)を形成することにより果たすことが可能である。

【0033】また、本第2実施の形態では、上述したF P C 9の位置決め機能及び抜け防止機能の両機能を一つ延設部36により果たしているのので、各機能を別個の部材で行う場合に比して、構成が簡易になり、かつ組付性及び生産性を向上することができる。

【0034】上記実施の形態では、フレーム37は、フレーム37自体が光反射機能を有する場合を例にしたが、光反射機能を有する光反射部材を別個に設けるフレームを用いるようにしてもよい。

【0035】導光体7の素材は、光を効率よく通過させる物質であれば良く、その透光性・加工性からアクリル樹脂が最も適している。なお、これに代えて、塩化ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂等の各種熱可塑性の透明樹脂等も使用可能である。また、エポキシ樹脂、アリルジグリコールカーボネート樹脂等の熱硬化性透明樹脂や各種ガラス材料等の無機透明材料も場合によっては適用可能である。

【0036】導光体7の作製方法は、切削、研削加工との直接的な機械加工、又は、キャスト法、熱加圧成形法、押出し成形法、射出成形法等の各種成形法が適用可能であるが、生産性の点からは樹脂材料を用いた射出成形法が最も適している。

【0037】

【発明の効果】請求項1ないし請求項7に記載の発明によれば、覆い部が覆い部内の導電性部分を周囲と電気的に絶縁するので、金属フレーム等をフレキシブルプリント基板に近接して配置するような場合にも、確実に短絡防止を果たすことができる。請求項8に記載の発明によれば、フレキシブルプリント基板の点状光源配置部分に位置決め機構を設けており、フレキシブルプリント基板の位置決めを容易に行えと共に、位置決め機構として別個の部材を設ける場合に比して、部品数を少なくして構成を簡易化できる。請求項9に記載の発明によれば、フレキシブルプリント基板の点状光源配置部分に抜け防\*

\*止機構を設けており、フレキシブルプリント基板の抜け防止を容易に行えと共に、抜け防止機構として別個の部材を設ける場合に比して、部品数を少なくして構成を簡易化できる。請求項10に記載の発明によれば、フレキシブルプリント基板の点状光源配置部分に位置決め抜け防止一体化機構を設け、フレキシブルプリント基板の抜け防止及び位置決めを行うので、抜け防止及び位置決めを同一部材で行うことにより部品数が更に少なくなり、その分、構成を簡易化できる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態の面状照明装置を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1のF P C及び覆い部を示す斜視図である。

【図3】図1の覆い部を折り曲げ形成する前の状態を示す展開図である。

【図4】本発明の第2実施の形態の面状照明装置を示す分解斜視図である。

【図5】図4の面状照明装置を示す断面図である。

【図6】図4の覆い部及び延設部を示す斜視図である。

20 【図7】図4の覆い部及び延設部を示す断面図である。

【図8】図4の覆い部を折り曲げ形成する前の状態を示す展開図である。

【図9】従来の面状照明装置の一例を示す分解斜視図である。

【図10】図9のF P Cに対する点状光源等の配置状態を模式的に示す断面図である。

【図11】図9の面状照明装置を示す斜視図である。

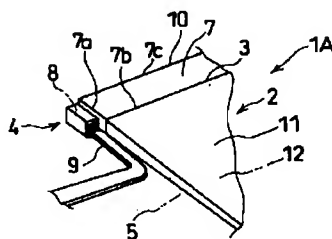
【図12】図9の面状照明装置による漏れ光の発生を模式的に示す図である。

30 【図13】図4の第2実施の形態の効果を説明するための断面図である。

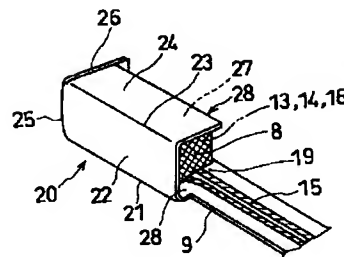
【符号の説明】

- |     |        |
|-----|--------|
| 1 A | 面状照明装置 |
| 8   | 点状光源   |
| 9   | F P C  |
| 20  | 覆い部    |
| 36  | 延設部    |

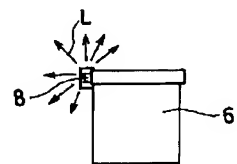
【図1】



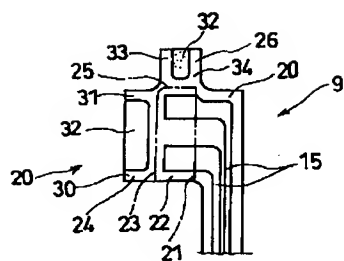
【図2】



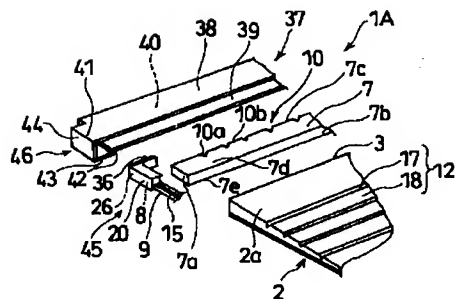
【図12】



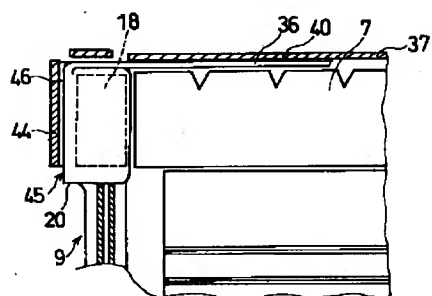
【図3】



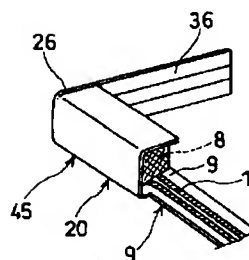
【図4】



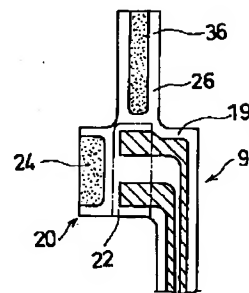
【図5】



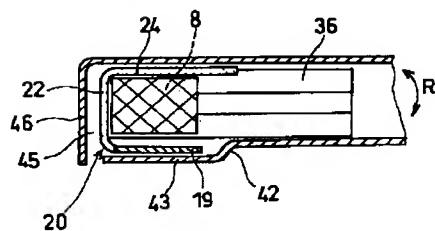
【図6】



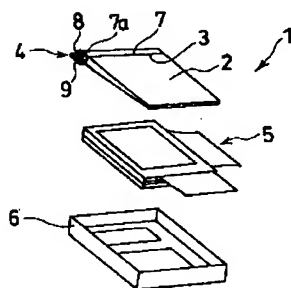
【図8】



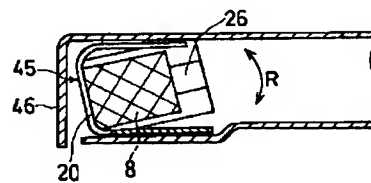
【図7】



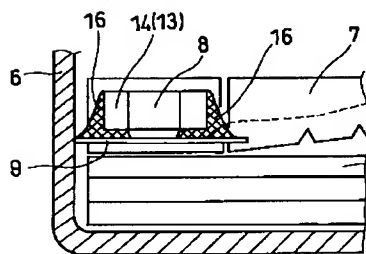
【図9】



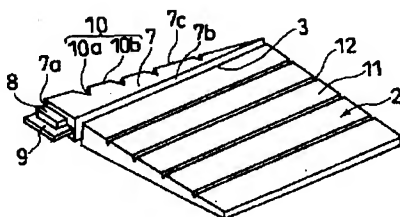
【図13】



【図10】



【図11】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年6月23日（2000. 6. 23）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】面状照明装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】透光性材料からなる透明基板の側端面付近に長手状の光源を配置した面状照明装置において、前記光源を、前記透明基板の側端面のうち少なくとも一面に沿って近接配置される直線状の透明材料からなる導光体と、該導光体の両端部のうち少なくとも一方に配置され、かつフレキシブルプリント基板に実装される点状光源と、から構成し、前記フレキシブルプリント基板は、前記点状光源を載置する基板本体と、該基板本体から延設されて前記点状光源及び前記点状光源近傍の端子部を覆って周囲と電気的に絶縁する覆い部と、からなることを特徴とする面状照明装置。

【請求項2】前記覆い部は、基板本体に対して折り曲げて延設されたことを特徴とする請求項1に記載の面状照明装置。

【請求項3】前記覆い部は、折り曲げ部を備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の面状照明装置。

【請求項4】前記覆い部は、その内側に折り曲げ部分を避けて補強膜を設けたことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の面状照明装置。

【請求項5】前記補強膜は銅箔などの熱伝導性の高い材料であることを特徴とする請求項4に記載の面状照明装置。

【請求項6】前記補強膜は透明性の低い材料であることを特徴とする請求項4に記載の面状照明装置。

【請求項7】折り曲げ部分についてはカバーコート除去したことを特徴とする請求項2から請求項6までのいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項8】前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行う位置決め機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項9】前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行う位置決め機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

シブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分にフレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する抜け防止機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

【請求項10】前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に、前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行いかつ前記フレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する位置決め抜け防止一体化機構を設けたことを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の面状照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、看板や各種反射型表示装置等の照明手段に用いられる面状照明装置に関するものであり、特に、液晶表示装置の照明手段として用いられるものである。

【0002】

【従来の技術】低消費電力で動作する液晶表示装置は、薄型、軽量等の特徴があるので、主にコンピュータ用途を中心とした表示装置としての需要が増大している。液晶表示装置の構成部材である液晶は、自ら発光しないため、ブラウン管等の発光型素子と異なり、画像を観察するための照明手段が必要である。特に、近年の薄型化の要求の中では、液晶表示装置を照射するための照明手段として、薄板状のサイドライト方式（導光板方式）の面状照明装置を使用することが多い。

【0003】このようなサイドライト方式の面状照明装置の一例として図9ないし図12に示すものがある。図9ないし図11において、この面状照明装置1は、透光性材料からなる透明基板2と、透明基板2の一側端面3に近接させて配置された長手状の光源4とから大略構成されている。透明基板2の下面側に液晶パネル5が配置され、この面状照明装置1は、その液晶パネル5の補助照明として用いられるようになっている。また、面状照明装置1及び液晶パネル5を覆うようにして、箱状の金属フレーム6が備えられている。

【0004】透明基板2は、前記一側端面3から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形に形成されている。光源4は、透明基板2の一側端面3に沿って近接配置される三角形の長板状の透明材料からなる導光体7と、導光体7の一端部7aに対面して配置され、フレキシブルプリント基板（以下、FPCという。）9に実装される点状光源8と、から大略構成さ

れている。

【0005】また、導光体7における透明基板2に臨む面（導光体第1面）7bに対向する面（導光体第2面）7cは、導光体第1面7bに対して平面視傾斜して形成されている。導光体第2面7cには、断面形状が略三角形の溝部10aと、該溝部10aの間に形成される平坦部10bとからなる光路変換手段10が設けられており、点状光源8が一端部7aに配置されているにも関わらず、導光体7の一端部7aから入射した光線が導光体第1面7bにおいて均一に放射されるようにしている。

【0006】透明基板2の一面（図11上側。以下、上面という。）11には、光反射パターン12が形成されており、導光体7からの距離に左右されることなく透明基板2の何れの位置においても明るさがほぼ均一になるようにしている。

【0007】FPC9には、点状光源8が配置されており、その端子14が半田により銅箔15（導体部）に接続されている。図10中、格子状に示したものは半田フィレット16である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した図9ないし図11に示す従来技術では、端子14及び半田フィレット16等が金属フレーム6に近接して配置されるため、当該部分で短絡することが起こる虞がある。また、点状光源8からの光が導光体7に効率よく入射することが望まれている。しかしながら、上述した従来技術では、点状光源8は略露出した状態で配置されているので、例えば図12に示すように点状光源8の周囲から外部に光Lが漏れ、その分、上述した要望に応え得ものになっていなかった。また、FPC9については、組付時に良好に位置決めされること及び脱落防止が図れることが望まれている。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、短絡防止が図れ、かつ点状光源からの発射光の有効利用を図ることができる面状照明装置を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、フレキシブルプリント基板の位置決め及び脱落防止を適切に行える面状照明装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、透光性材料からなる透明基板の側端面付近に長手状の光源を配置した面状照明装置において、前記光源を、前記透明基板の側端面のうち少なくとも一面に沿って近接配置される直線状の透明材料からなる導光体と、該導光体の両端部のうち少なくとも一方に配置され、かつフレキシブルプリント基板に実装される点状光源と、から構成し、前記フレキシブルプリント基板は、前記点状光源を載置する基板本体と、該基板本体から延設されて前記点状光源及び前記点状光源近傍の端子部を覆って周囲と電氣的に絶縁する覆い部と、からなることを特徴とす

る。請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の構成において、前記覆い部は、基板本体に対して折り曲げて延設されたことを特徴とする。請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の構成において、前記覆い部は、折り曲げ部を備えることを特徴とする。請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の構成において、前記覆い部は、その内側に折り曲げ部分を避けて補強膜を設けたことを特徴とする。請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の構成において、前記補強膜は銅箔などの熱伝導性の高い材料であることを特徴とする。請求項6に記載の発明は、請求項4に記載の構成において、前記補強膜は透明性の低い材料であることを特徴とする。請求項7に記載の発明は、請求項2から請求項6までのいずれかに記載の構成において、折り曲げ部分についてはカバーコートを除去したことを特徴とする。

【0011】請求項8に記載の発明は、請求項1から請求項7までのいずれかに記載の構成において、前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行う位置決め機構を設けたことを特徴とする。

【0012】請求項9に記載の発明は、請求項1から請求項7までのいずれかに記載の構成において、前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分にフレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する抜け防止機構を設けたことを特徴とする。

【0013】請求項10に記載の発明は、請求項1から請求項7までのいずれかに記載の構成において、前記光源を覆いかつ前記透明基板における前記側端面近傍部分間で延びて前記透明基板を固定するフレームを有し、該フレームの端部には、前記フレキシブルプリント基板における点状光源を配置する点状光源配置部分を収納する点状光源収納部を設け、前記点状光源配置部分に、前記フレキシブルプリント基板の位置決めを行いかつ前記フレキシブルプリント基板の前記点状光源収納部からの抜けを防止する位置決め抜け防止一体化機構を設けたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施の形態の面状照明装置1Aを図1ないし図3に基づいて説明する。なお、図9ないし図12と同等の部分、部材については同一の符号を付し、その説明は、適宜、省略する。この面

状照明装置1Aは、透光性材料からなる透明基板2と、透明基板2の一側端面3に近接させて配置された長手状の光源4と、から大略構成されている。この面状照明装置1Aは、例えば透明基板2の下面側に配置した液晶パネル5の補助照明として用いられるようになっている。透明基板2は、前記一側端面3から遠ざかるにしたがって、その板厚が徐々に薄くなる、いわゆる楔形に形成されている。

【0015】透明基板2の一面(図1上側。以下、上面という。)11には、光反射パターン12(図4参照)が形成されている。光反射パターン12は、断面形状ほぼ三角形の多数の溝部17及び溝部17に隣接する平坦部18とで構成され、導光体7からの距離に左右されることなく透明基板2の何れの位置においても明るさがほぼ均一になるように、平坦部18の幅(占有面積)に対する溝部17の幅(占有面積)の比率が、透明基板2の一側端面3から遠ざかるに従って徐々に大きくなるように設定されている。透明基板2に形成される光反射パターン12の溝部17は、非常に微細であるため、画面の観察においては目視で確認できない。

【0016】光源4は、透明基板2の一側端面3に沿って近接配置される長板状の透明材料からなる導光体7と、導光体7の一端部に対面して配置され、FPC9に実装される発光ダイオードからなる点状光源8と、から大略構成されている。

【0017】導光体7における透明基板2に臨む面(導光体第1面)7bに対向する面(導光体第2面)7cには、光路変換手段10が設けられており、点状光源8が一端部7aに配置されているにも関わらず、導光体7の一端部7aから入射した光線が導光体第1面7bにおいて均一に放射されるようにしている。

【0018】FPC9は、点状光源8を載置した矩形の部分(基板本体)19と、基板本体19から延設されて点状光源8、端子14を覆って周囲と電気的に絶縁する覆い部20とから大略構成されている。覆い部20は、基板本体19に直交するように折り曲げられて(当該折り曲げ部分を基板本体側折り曲げ部21という。)接続する矩形の面部(第1面部)22と、第1面部22に直交するように折り曲げられて(当該折り曲げ部分を覆い部内第1折り曲げ部23という。)接続して、基板本体19と平行に形成される矩形の面部(第2面部)24と、第1面部22から覆い部内第1折り曲げ部23と直交する方向に延設されて折り曲げられる(当該折り曲げ部分を覆い部内第2折り曲げ部25という。)矩形の面部(第3面部)26と、から大略構成されている。

【0019】基板本体19、第1、第2、第3面部22、24、26により形成される空間部27には、基板本体19に載置された点状光源8が収納されている。空間部27は、第1面部22に対向する側が開口(第1開口部28という。)しており、この第1開口部28を導

光体7の一端部7aに臨ませて点状光源8及びFPC9が配置されるようになっており、点状光源8からの光が導光体7に入射するようになっている。なお、覆い部20における第3面部26に対向する開口部を第2開口部29という。図2及び図3中、15はFPC9に備えられる銅箔を示す。本実施の形態では、銅箔15は、基板本体19から第1面部22まで延びて設けられており、第1面部22の銅箔15が端子14と接続されている。

【0020】第2面部24は、その内側部分(空間部27側)における、覆い部内第1折り曲げ部23及びこの覆い部内第1折り曲げ部23と直交する辺部30、31側を除く部分に略矩形の補強用銅箔32(補強膜、ダミーパターン)を設けている。また、第2面部24と同様に、第3面部26は、その内側部分(空間部27側)における、覆い部内第2折り曲げ部25及びこの覆い部内第2折り曲げ部25と直交する辺部33、34側を除く部分に略矩形の補強用銅箔32(補強膜、ダミーパターン)を設けている。また、前記基板本体側折り曲げ部21及び覆い部内第1、第2折り曲げ部23、25においてはカバーコート(符号省略)が除去されたものになっている。

【0021】上述したように構成された第1実施の形態では、覆い部20が点状光源8及びその端子14を覆って周囲と電気的に絶縁するので、仮に点状光源8に近接して金属フレーム6(図10参照)が配置されても、上記部材(点状光源8、端子14及び半田フィレット16)が金属フレーム6と短絡するようなことを確実に防止することになる。また、覆い部20が点状光源8の周囲を覆うので、その分、点状光源8からの漏れ光を最小限に抑えることが可能になり、ひいては点状光源8からの発射光の有効利用を図ることができる。

【0022】第2面部24及び第3面部26には補強用銅箔32を設けており、第2面部24及び第3面部26が所定の大きさの剛性を有することになり、覆い部内第1折り曲げ部23及び覆い部内第2折り曲げ部25で容易に折り曲げられるようになり、作業性の向上を図ることができると共に組立精度を向上させることもできる。この場合、覆い部内第1、第2折り曲げ部23、25においてはカバーコートが除去されており、覆い部内第1、第2折り曲げ部23、25の剛性が低下するので、その分、折り曲げやすくなり、ひいては作業性及び組立精度をさらに向上させることになる。

【0023】第2面部24及び第3面部26に補強用銅箔32を設けたことにより、第2面部24及び第3面部26の熱伝達性が向上して放熱性が良くなり、空間内の温度上昇が防止され、点状光源8等の仕様条件を緩和できる。

【0024】さらに、第2面部24及び第3面部26に補強用銅箔32を設けたことにより、補強用銅箔32により光を効率よく反射させることが可能になり、第2面

部24及び第3面部26（覆い部20）による漏れ光の防止に加えて、点状光源8からの光を効率よく導光体7に入射することができ、点状光源8からの発射光の有効利用をさらに向上させることができる。なお、上記第1実施の形態では、補強膜は銅箔（補強用銅箔32）である場合を例にしたが、これに代えて、熱伝導性の高い他の材料を用いてもよい。また、第1実施の形態では、補強膜は銅箔（補強用銅箔32）であり、透明性の低い材料となっているが、これに代えて、透明性の低い他の材料を用いてもよい。

【0025】次に、本発明の第2実施の形態を図4ないし図8に基づき、図1ないし図3及び図12を参照して説明する。この第2実施の形態では、次のように構成したフレーム37を有すること、覆い部20の第3面部26に延設して延設部36（位置決め抜け防止一体化機構、位置決め機構、抜け防止機構）を設けたことが主に異なっている。なお、この第2実施の形態では、前記第1実施の形態の三角形の長板状の導光体7に代えて、矩形の長板状の導光体7を設けているが、この導光体7に代えて、三角形の長板状の導光体を用いるようにしてもよい。

【0026】導光体7における透明基板2に臨む面（導光体第1面7b）に対向する面（導光体第1面7b）には、光路変換手段10が設けられている。光路変換手段10は、断面形状が略三角形の溝部10aと、該溝部10aの間に形成される平坦部10bとから構成されている。そして、導光体7内部を進行し導光体第2面7cで反射する光線は、溝部10aで反射される場合には、溝部10aを形成する傾斜面（図示省略）によって導光体第1面7bにはほぼ垂直に進行しやすく、平坦部10bで反射する場合と比較して、導光体第1面7bを透過して結果的に透明基板2内へ進行する光量が多くなる。したがって、平坦部10bの幅（占有面積）に対する溝部10aの幅（占有面積）の比率は、導光体7の一端部7aから遠ざかるに従って徐々に大きくなるように設定されている。このとき、点状光源8からの距離および溝部10aの占有面積のバランスを考慮して形成し、点状光源8が一端部7aに配置されているにも関わらず、光線は導光体第1面7bにおいて均一に放射されるようにしている。

【0027】上述のように溝部10aおよび平坦部10bの占有面積の比率を具体的に変化させるために、本実施の形態の光路変換手段10は、一の溝部10aと隣接する溝部10aとの間隔（ピッチ）を一定にして、溝部10aの切り込み深さが、点状光源8から遠ざかるにしたがって徐々に大きくなるように設定している。なお、図示しないが、溝部10aの切り込み深さは一定にして、溝部10aを形成する間隔（ピッチ）を徐々に狭くなるように形成して、溝部10aおよび平坦部10bの占有面積の比率を変化させるようにしてもよい。

【0028】前記導光体7の導光体第1面7b以外の長手方向周囲〔導光体第1面7b及び導光体第2面7cに直交して接続する面（導光体第3面7d及び導光体第4面7e）〕を覆い、かつ透明基板2の一側端面3側の部分（以下、透明基板基部という。）2aまで延びる断面視、略コ字形の金属製のフレーム37が設けられている。

【0029】フレーム37は、前記導光体7の導光体第3面7d及び導光体第4面7eにそれぞれ対面する対向板部（導光体第3面7dに対面する対向板部を第1対向板38といい、導光体第4面7eに対面する対向板部を第2対向板39という。）と、第1、第2対向板38、39に対して略直交して接続するフレーム本体40と、から大略構成されている。第1対向板38から第2対向板39までの長さ寸法は、覆い部20の第3面部26の高さ寸法に比して若干量、大きく設定されている。

【0030】第1対向板38はフレーム37の一端部側に延長され（当該部を第1延長部41という。）、また第2対向板39は段差42をもってフレーム37の一端部側に延長され（当該部を第2延長部43という。）、第1、第2延長部41、43の先端側は端板44により接続されている。前記第1、第2延長部41、43及び端板44は、FPC9における基板本体19及び覆い部20を形成した部分（点状光源配置部分）45を収納するようになっており、これらにより点状光源収納部46を構成している。前記覆い部20の第3面部26は延設されて前記延設部36を形成している。延設部36は、点状光源配置部分45が点状光源収納部46に収納されて組み付けられた際、フレーム本体40と導光体7との間に挿入されるようになっている。

【0031】上述したように構成された第2実施の形態では、点状光源収納部46に収納されている点状光源配置部分45が第2開口部29から抜け出るような力が、FPC9に作用しても、第3面部26の延設部36が導光体7に係止される。このため、延設部36によりFPC9が抜け出るようなことを確実に防止できる。なお、このようなFPC9の抜け防止は、延設部36の高さ寸法を小さくしても（例えば、軸状にしても）果たすことが可能である。

【0032】また、第1対向板38から第2対向板39までの長さ寸法が、延設部36（第3面部26）の高さ寸法に比して若干量、大きく設定されており、第1対向板38と延設部36との間の隙間及び第2対向板39と延設部36との間の隙間が少ないので、FPC9が図7の矢印R方向に回転するようなことを抑えることができ、ひいてはFPC9の位置決めを容易にかつ確実にに行えることになる。すなわち、図13に示すように第3面部26に延設部36を設けない場合には、点状光源収納部46にFPC9のはめ込みマージンを持たせていることから、FPC9は矢印R方向にがたつくことがあり、

位置決めすることが容易でなかったが、本第2実施の形態によれば図13のものが有する上述した問題点（FPC9のがたつき）を招くことがなく、上述したようにその位置決めを容易にかつ確実に果たすことができる。なお、上述したようなFPC9の位置決めは例えば第2面部24に前記延設部36と同様に延設部（図示省略）を形成することにより果たすことが可能である。

【0033】また、本第2実施の形態では、上述したFPC9の位置決め機能及び抜け防止機能の両機能を一つ延設部36により果たしているため、各機能を別個の部材で行う場合に比して、構成が簡易になり、かつ組付け及び生産性を向上させることができる。

【0034】上記実施の形態では、フレーム37は、フレーム37自体が光反射機能を有する場合を例にしたが、光反射機能を有する光反射部材を別個に設けるフレームを用いるようにしてもよい。

【0035】導光体7の素材は、光を効率よく通過させる物質であれば良く、その透光性・加工性からアクリル樹脂が最も適している。なお、これに代えて、塩化ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂等の各種熱可塑性の透明樹脂等も使用可能である。また、エポキシ樹脂、アリルジグリコールカーボネート樹脂等の熱硬化性透明樹脂や各種ガラス材料等の無機透明材料も場合によっては適用可能である。

【0036】導光体7の作製方法は、切削、研削加工との直接的な機械加工、又は、キャスト法、熱加圧成形法、押出し成形法、射出成形法等の各種成形法が適用可能であるが、生産性の点からは樹脂材料を用いた射出成形法が最も適している。

【0037】

【発明の効果】請求項1ないし請求項7に記載の発明によれば、覆い部が覆い部内の導電性部分を周囲と電気的に絶縁するので、金属フレーム等をフレキシブルプリント基板に近接して配置するような場合にも、確実に短絡防止を果たすことができる。請求項8に記載の発明によれば、フレキシブルプリント基板の点状光源配置部分に位置決め機構を設けており、フレキシブルプリント基板の位置決めを容易に行えと共に、位置決め機構として別個の部材を設ける場合に比して、部品数を少なくして構成を簡易化できる。請求項9に記載の発明によれば、フレキシブルプリント基板の点状光源配置部分に抜け防止機構を設けており、フレキシブルプリント基板の抜け防止を容易に行えと共に、抜け防止機構として別個の部材を設ける場合に比して、部品数を少なくして構成を簡易化できる。請求項10に記載の発明によれば、フレキシブルプリント基板の点状光源配置部分に位置決め抜け防止一体化機構を設け、フレキシブルプリント基板の抜け防止及び位置決めを行うので、抜け防止及び位置決めを同一部材で行うことにより部品数が更に少なくなり、その分、構成を簡易化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態の面状照明装置を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1のFPC及び覆い部を示す斜視図である。

【図3】図1の覆い部を折り曲げ形成する前の状態を示す展開図である。

【図4】本発明の第2実施の形態の面状照明装置を示す分解斜視図である。

【図5】図4の面状照明装置を示す断面図である。

【図6】図4の覆い部及び延設部を示す斜視図である。

【図7】図4の覆い部及び延設部を示す断面図である。

【図8】図4の覆い部を折り曲げ形成する前の状態を示す展開図である。

【図9】従来の面状照明装置の一例を示す分解斜視図である。

【図10】図9のFPCに対する点状光源等の配置状態を模式的に示す断面図である。

【図11】図9の面状照明装置を示す斜視図である。

【図12】図9の面状照明装置による漏れ光の発生を模式的に示す図である。

【図13】図4の第2実施の形態の効果を説明するための断面図である。

【符号の説明】

- 1 A 面状照明装置
- 8 点状光源
- 9 FPC
- 20 覆い部
- 36 延設部

【手続補正2】

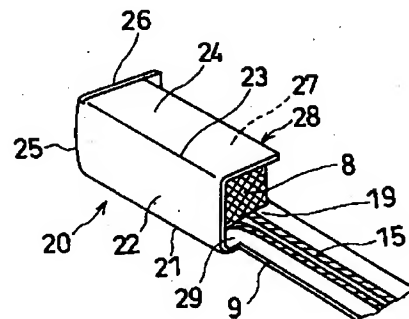
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正3】

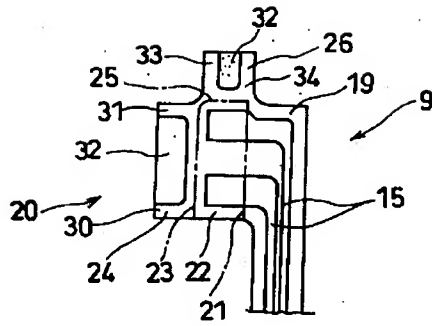
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

